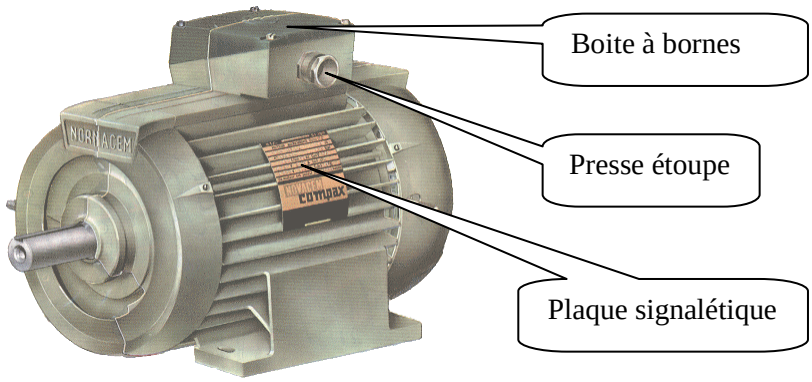
Chapitre 12

Malaxeur

1. cahier des charges 2
  1.1. la boite à bornes 2
    Couplage étoile 3
    Couplage triangle 3
    Tableau des couplages 3
  1.2. le presse étoupe 4
    Capacité de serrage 4
  1.3. la plaque signalétique 4
    Exemples de plaques signalétiques de moteurs asynchrones triphasés 5
    Décodage d’une plaque signalétique 5
    Décodage d’une plaque signalétique 6
2. Raccordement et entretien du moteur 7
  2.2 - Stockage 7
    Vérification de l'isolement 7
    Schéma de branchement planchette à bornes 8
    Sens de rotation 8
    Borne de masse et mise à la terre 8
    Branchement des câbles d'alimentation à la planchette 8
    Couple de serrage (N.m) sur les écrous des planchettes à bornes. 9
3. Maintenance courante 9
    Contrôle après mise en route 9
    Nettoyage 9
    Vidange des condensats 9
    Graissage 9
    Maintenance des paliers 10
    Remise en état des paliers 11
    Moteurs à bagues 11
4. Guide de dépannage 12
5. Maintenance corrective 13

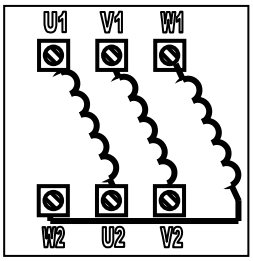
1. cahier des charges

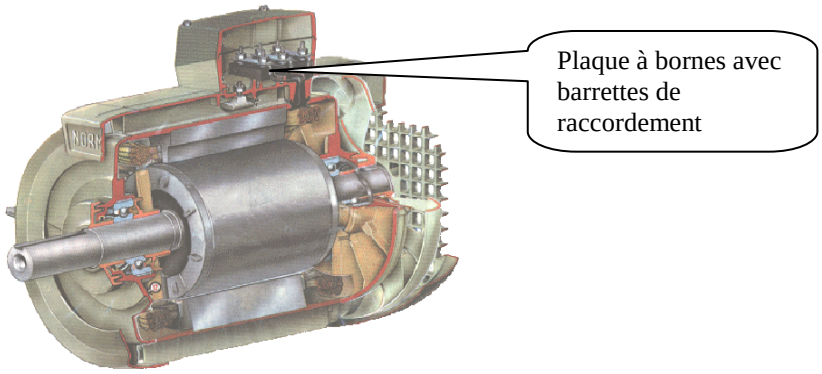
Le but de cette étude est de vous amener à être capable de mettre en service et d'assurer la maintenance d'un moteur asynchrone triphasé.



1.1. la boite à bornes

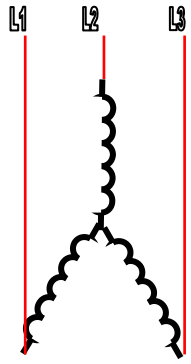
C'est à l'intérieur de celle ci que l'on va raccorder les trois lignes d'alimentation électrique et que l'on va effectuer le couplage des enroulements du moteur.

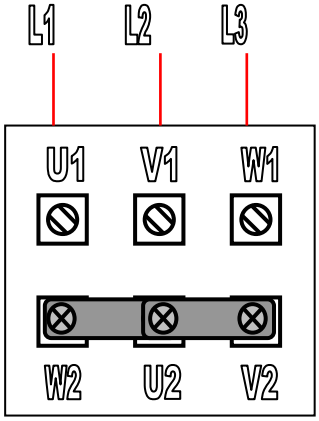




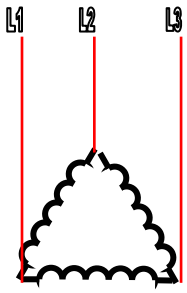
L'alimentation se branche systématiquement sur les bornes U1,V1 et W1. Les bornes U2, V2 et W2 servent au couplage du moteur c'est à dire à la concordance entre la tension du réseau et la tension que peut supporter une bobine du moteur (précisé sur le moteur, première tension sur la plaque signalétique). Les barrettes de couplage sont des plaques métalliques qui se fixent entre les bornes U2-V2 et W2 pour un couplage étoile et entre les bornes U1-W2, V1-U2 et W1-V2 pour un couplage triangle.

Couplage étoile





Couplage triangle



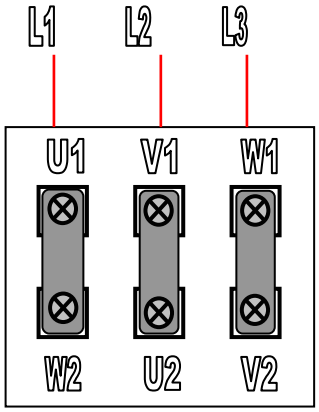


Tableau des couplages

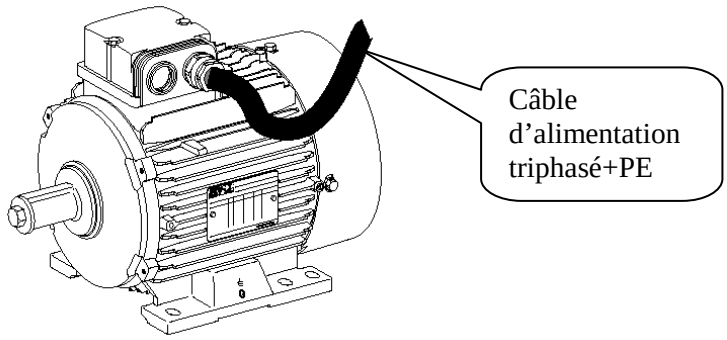
Tension Réseau ⇒ Tension Moteur ⇓	127V/230V	230V/400V	400V/700V
127V/230V	Y	Impossible Sur-alimenté	Impossible Sur-alimenté
230V/400V	Δ	Y	Impossible Sur-alimenté
400V/700V	Impossible Sous-alimenté	Δ	Y

La tension du réseau à considérer est la tension entre phases (la deuxième).
La tension du moteur à considérer est la tension aux bornes d'un enroulement (la première).
Si les tensions réseau/moteur sont les mêmes, alors on couple le moteur en triangle. Si la tension moteur est √3 fois plus faible que la tension du réseau, on couple le moteur en étoile. Tous les autres cas sont impossibles.

1.2. le presse étoupe

C’est grâce à cet élément de visserie que l’on va assurer l’étanchéité des fils d’alimentations.

Pour conserver au moteur sa protection IP55 d'origine, il est indispensable d'assurer l'étanchéité du presse-étoupe en le serrant correctement (Il ne peut être dévissé qu'avec un outil). Dans le cas où il y a plusieurs presse-étoupe et si certains sont inutilisés, s'assurer qu'ils sont toujours operculés et les resserrer pour qu'ils ne puissent être également dévissés qu'avec un outil.



Capacité de serrage

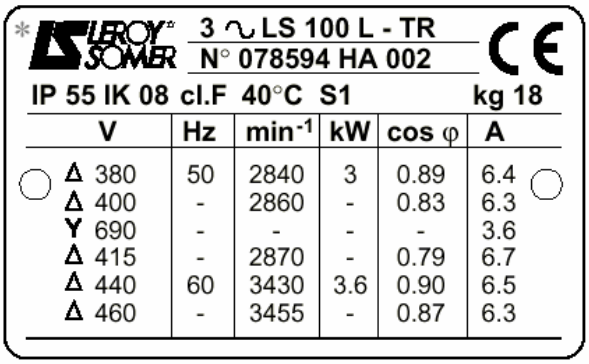
Adapter le presse-étoupe et son réducteur éventuel au diamètre du câble utilisé.

Type de presse-étoupe	**Ø mini du câble (mm)**	**Ø maxi du câble (mm)**
PE 9	6	8
PE 11	7	10
PE 13	8	12
PE 16	10	15
PE 21	14	19
PE 29	18	24
PE 36	24	30
PE 42	30	35
PE 48	35	40
2" 1/2	40	50

1.3. la plaque signalétique

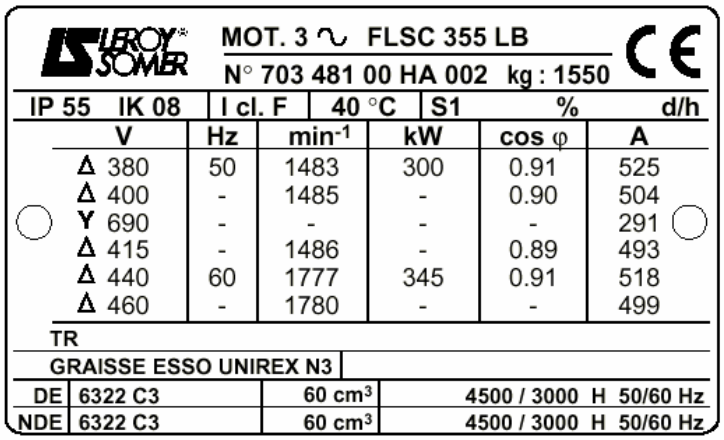
Elle nous renseigne sur toutes les informations utiles au bon fonctionnement du moteur.

Exemples de plaques signalétiques de moteurs asynchrones triphasés



LEROY SOMER 3 ∿ LS 100 L - TR
N° 078594 HA 002
IP 55 IK 08 cl.F 40°C S1 kg 18

V	Hz	min⁻¹	kW	cos φ	A
Δ 380	50	2840	3	0.89	6.4
Δ 400	-	2860	-	0.83	6.3
Y 690	-	-	-	-	3.6
Δ 415	-	2870	-	0.79	6.7
Δ 440	60	3430	3.6	0.90	6.5
Δ 460	-	3455	-	0.87	6.3

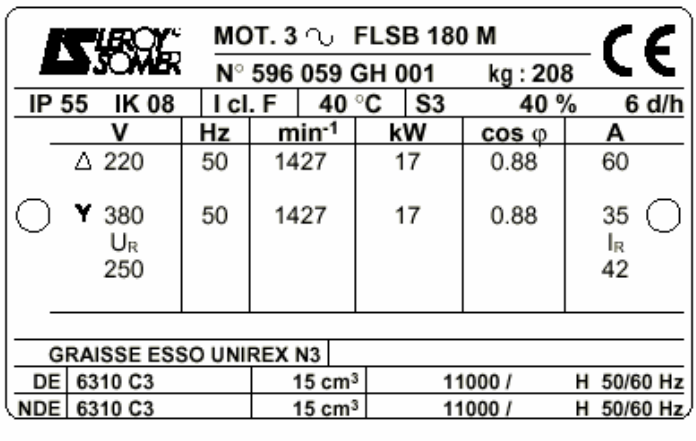


LEROY SOMER MOT. 3 ∿ FLSC 355 LB
N° 703 481 00 HA 002 kg : 1550
IP 55 IK 08 | I cl. F | 40 °C | S1 | % | d/h

V	Hz	min⁻¹	kW	cos φ	A
Δ 380	50	1483	300	0.91	525
Δ 400	-	1485	-	0.90	504
Y 690	-	-	-	-	291
Δ 415	-	1486	-	0.89	493
Δ 440	60	1777	345	0.91	518
Δ 460	-	1780	-	-	499

TR
GRAISSE ESSO UNIREX N3

DE	6322 C3	60 cm³	4500 / 3000 H 50/60 Hz
NDE	6322 C3	60 cm³	4500 / 3000 H 50/60 Hz



LEROY SOMER MOT. 3 ∿ FLSB 180 M
N° 596 059 GH 001 kg : 208
IP 55 IK 08 | I cl. F | 40 °C | S3 | 40 % | 6 d/h

V	Hz	min⁻¹	kW	cos φ	A
Δ 220	50	1427	17	0.88	60
Y 380 U_R 250	50	1427	17	0.88	35 I_R 42

GRAISSE ESSO UNIREX N3

DE	6310 C3	15 cm³	11000 / H 50/60 Hz
NDE	6310 C3	15 cm³	11000 / H 50/60 Hz

Décodage d'une plaque signalétique

Le tableau ci-dessous reprend la plupart des caractéristiques que l'on va retrouver sur la plaque signalétique d'un moteur électrique.

Désignation sur le moteur	***Explications***	***Désignation sur le moteur***	***Explications***
MOT 3 ~	Moteur asynchrone triphasé alternatif	**min -1**	Nombre de tours par minute
LS	Série	**kW**	Puissance nominale
100	Hauteur d'axe	**cos**	Facteur de puissance
L	Symbole de carter	**A**	Intensité nominale
TR	Repère d'imprégnation	**Δ**	Branchement triangle
N ° moteur		**Y**	Branchement étoile
N..	Numéro série moteur	**UR**	Tension rotorique
moteurs LS types 80 à 355:		**IR**	Courant rotorique
H*	Année de production	***Roulements***	
A**	Mois de production	**DE**	Drive end Roulement coté entraînement
002	N d'ordre dans la série	**NDE**	Non drive end : Roulement coté opposé à l'entraînement
IP55 IK08	Indice de protection	**60 cm 3**	Quantité de graisse à chaque relubrification (en cm 3)
(I) cl. F	Classe d'isolation F	**4500 H**	Périodicité de relubrification (en heures) à fréquence 50 Hz
40..	Température d'ambiance	**3000 H**	Périodicité de relubrification (en heures) à fréquence 60 Hz
S	Service de fonctionnement	**UNIREX N3**	Type de graisse
%	Facteur de marche	*** G**	= 1996
...d/h	Nombre de cycles par heure	**H**	= 1997
kg	Masse	** **A**	= Janvier
V	Tension d'alimentation	**B**	= Février
Hz	Fréquence d'alimentation		

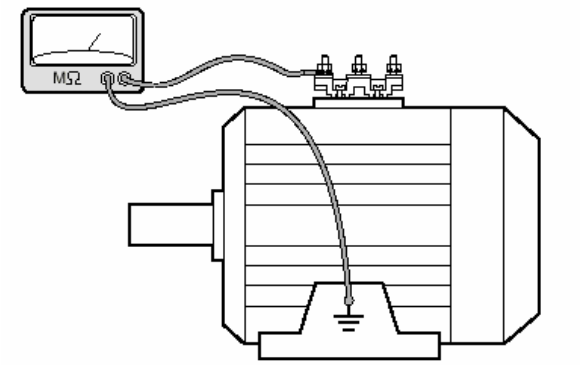
2. Raccordement et entretien du moteur

2.2 - Stockage

En attendant la mise en service, les moteurs doivent être entreposés:
- à l'abri de l'humidité : en effet pour des degrés hygrométriques supérieurs à 90% l'isolement de la machine peut chuter très rapidement pour devenir pratiquement nul au voisinage de 100%; surveiller l'état de la protection anti-rouille des parties non peintes. Pour un stockage de très longue durée il est possible de mettre le moteur dans une enveloppe scellée (plastique thermosoudable par exemple) avec sachets déshydrateurs à l'intérieur:
- à l'abri des variations de température importantes et fréquentes pour éviter toute condensation; pendant la durée du stockage, seuls les bouchons d'évacuation doivent être retirés pour éliminer l'eau de condensation.
- en cas de vibrations environnantes, s'efforcer de diminuer l'effet de ces vibrations en plaçant le moteur sur un support amortissant (plaque de caoutchouc ou autre) et tourner le rotor d'une fraction de tour tous les 15 jours pour éviter le marquage des bagues de roulement.
- ne pas supprimer le dispositif de blocage du rotor (cas des roulements à rouleaux).
Même si le stockage a été effectué dans de bonnes conditions, certaines vérifications s'imposent avant mise en route:

Vérification de l'isolement

Cette vérification est indispensable si le moteur a été stocké pendant plus de 6 mois ou s' il a séjourné dans une atmosphère humide. Cette mesure s'effectue avec un mégohmmètre sous 500V continu (attention de ne pas utiliser un système à magnéto). Il est préférable d'effectuer un premier essai sous 30 ou 50 volts et si l'isolement est supérieur à 1 mégohm, effectuer une deuxième mesure sous 500 volts pendant 60 secondes. La valeur d'isolement doit être au minimum de 10 mégohms à froid.



Dans le cas où cette valeur ne serait pas atteinte, ou d'une manière systématique si le moteur a pu être soumis à des aspersions d'eau, des embruns, à un séjour prolongé dans un endroit à forte hygrométrie ou s'il est recouvert de condensation, il est recommandé de déshydrater le stator pendant 24 heures dans une étuve à une température de 110 ° à 120..C.
S'il n'est pas possible de traiter le moteur en étuve :
- alimenter le moteur, rotor bloqué, sous tension alternative triphasée réduite à environ 10% de la tension nominale, pendant 12 heures (utiliser un régulateur d'induction ou un transformateur abaisseur à prises réglables). Pour les moteurs à bagues, cet essai doit être réalisé avec le rotor en court-circuit.
- ou l'alimenter en courant continu, les 3 phases en série, la valeur de la tension étant de 1 à 2% de la tension nominale (utiliser une génératrice à courant continu à excitation séparée ou des batteries pour des moteurs de moins de 22 kW).
- NB : Il convient de contrôler le courant alternatif à la pince ampèremétrique, le courant continu avec un ampèremètre à shunt. Ce courant ne doit pas dépasser 60% du courant nominal. Il est recommandé de mettre un thermomètre sur la carcasse du moteur : si la température dépasse 70°C, réduire les tensions ou courants indiqués de 5% de la valeur primitive pour 10°C d'écart. Pendant le séchage toutes les ouvertures du moteur doivent être dégagées (boite à bornes, trous de purge).

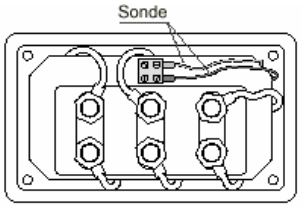
Les moteurs électriques sont des produits industriels. A ce titre, leur installation doit être réalisée par du personnel qualifié, compétent et habilité. La sécurité des personnes, des animaux et des biens doit être assurée lors de l'incorporation des moteurs dans les machines (se référer aux normes en vigueur). Avant la mise en fonctionnement du moteur, il est recommandé de vérifier l'isolement entre phases et masse, et entre phases. Attention : L'essai diélectrique ayant été fait en usine avant expédition, s'il devait être reproduit, il sera réalisé à la tension moitié de la tension normalisée soit : 1/2 (2U+1000V). S'assurer que l'effet capacitif dû à l'essai diélectrique est annulé avant de faire le raccordement en reliant les bornes à la masse. Avant mise en service pour tous les moteurs : Faire tourner le moteur à vide, sans charge mécanique, pendant 2 à 5 minutes, en vérifiant qu'il n'y a aucun bruit anormal.
Dans tous les cas, il faut s'assurer de la compatibilité du moteur vis-à-vis de son environnement, avant son installation et aussi pendant sa durée d'utilisation.

Schéma de branchement planchette à bornes

Tous les moteurs sont livrés avec un schéma de branchement placé dans la boîte à bornes.
Les barrettes nécessaires à la réalisation du couplage sont disponibles à l'intérieur de la boîte à bornes.
Les moteurs monovitesse sont équipés d'une planchette à 6 bornes conforme à la norme NFC 51 120, dont les repères sont conformes à la CEI 34 - 8 (ou NFC 51 118).

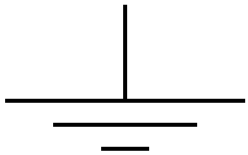
Sens de rotation

Lorsque le moteur est alimenté en U1, V1, W1 ou 1U, 1V, 1W par un réseau direct L1, L2, L3, il tourne dans le sens horaire lorsqu'on est placé face au bout d'arbre. En permutant l'alimentation de 2 phases, le sens de rotation sera inversé (il y aura lieu de s'assurer que le moteur a été conçu pour les 2 sens de rotation). Attention: moteur avec anti dévireur: un démarrage dans le mauvais sens détruit l'antidévireur (voir flèche sur carcasse moteur). Lorsque le moteur comporte des accessoires (protection thermique ou résistance de réchauffage), ceux-ci sont raccordés sur des dominos à vis ou des planchettes par des fils repérés.



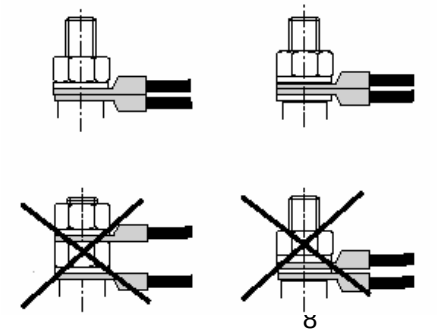
Borne de masse et mise à la terre

Elle est située sur un bossage à l'intérieur de la boîte à bornes ; dans certains cas, la borne de masse peut être située sur une patte ou sur une ailette (moteurs ronds). Elle est repérée par le sigle ci-contre :



Branchement des câbles d'alimentation à la planchette

Les câbles doivent être équipés de cosses adaptées à la section du câble et au diamètre de la borne.
Elles doivent être serties conformément aux indications du fournisseur de cosses.
Le raccordement doit s'effectuer cosse sur cosse (voir schémas ci-dessous) :



Couple de serrage (N.m) sur les écrous des planchettes à bornes.

Dans le cas du raccordement d'un câbles sans cosse, mettre des étriers. Sur les planchettes à bornes en laiton si des écrous de planchette s'égarent, il ne faut pas les remplacer par des écrous en acier mais impérativement par des écrous en laiton. A la fermeture de la boîte, veiller à la mise en place correcte du joint.

Une attention toute particulière doit être portée aux indications de la plaque signalétique pour choisir le bon couplage correspondant à la tension d'alimentation. D'une façon générale s'assurer que ni écrou, ni rondelle, ni autre corps étranger n'est tombé et ne soit entré en contact avec le bobinage. La mise à la terre du moteur est obligatoire et doit être assurée conformément à la réglementation en vigueur (protection des travailleurs).

3. Maintenance courante

Contrôle après mise en route

Après environ 50 heures de fonctionnement, vérifier le serrage des vis de fixation du moteur et de l'organe d'accouplement; et en cas de transmission par chaîne ou courroie, contrôler le bon réglage de la tension.

Nettoyage

Pour le bon fonctionnement du moteur, éliminer poussières et corps étrangers pouvant colmater la grille du capot et les ailettes du carter. Précaution à prendre: s'assurer de l'étanchéité (boîte à bornes, trous de purge...) avant d'entreprendre toute opération de nettoyage. Un nettoyage à sec (aspiration ou air comprimé) est toujours préférable à un nettoyage humide.

Vidange des condensats

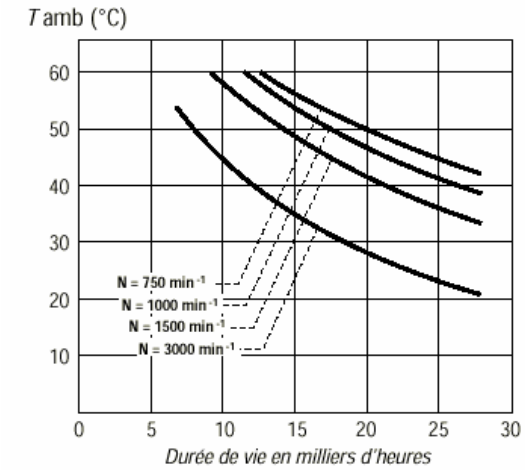
Les écarts de température provoquent la formation de condensats à l'intérieur du moteur, qu'il faut éliminer avant qu'ils ne soient préjudiciables au bon fonctionnement du moteur. Des trous d'évacuation des condensats situés aux points bas des moteurs en tenant compte de la position de fonctionnement sont obturés par des bouchons qu'il faut tous les six mois enlever puis remettre (s'ils n'étaient pas remis le degré de protection du moteur ne serait plus respecté). Nettoyer les orifices et les bouchons avant le remontage.
Nota : En cas de forte humidité et de fort écart de température, nous préconisons une période plus courte. Lorsque cela ne risque pas de nuire à la protection du moteur, les bouchons de vidange des condensats peuvent être retirés.

Graissage

Type de graisse
Lorsque les roulements ne sont pas graissés à vie, le type de graisse est indiqué sur la plaque signalétique. **Eviter tout mélange.**

Paliers à roulements graissés à vie
Pour les **moteurs LS =180 MT et FLS(C) =132** M, les roulements définis permettent des durées de vie de graisse importantes et donc un graissage à vie des machines. La durée de vie de la graisse en fonction des vitesses de rotation et de la température ambiante est indiquée par l'abaque ci-après.

Paliers à roulements sans graisseur
Les moteurs de type LS 180 L et LS 200 LT sont lubrifiés en usine. Dans les conditions normales d'utilisation, la durée de vie en heures du lubrifiant est indiquée dans le tableau ci-dessous pour un fonctionnement à 50 Hz de la machine installée arbre horizontal et des températures ambiantes de 25°C et 40°C.



Paliers à roulements avec graisseur
Les roulements sont graissés en usine
Pour les moteurs LS de type supérieur au 200 LT (ou sur demande pour les types 160, 180, 200 LT) et pour les moteurs FLS(C) et FLSB de type supérieur ou égal à 160, les paliers sont équipés de roulements graissés par graisseurs de type Técalémit-Hydraulic M8 x 125.

Les périodicités de lubrification, quantité et qualité de graisse sont indiquées sur les plaques signalétiques auxquelles on se réfèrera pour assurer le graissage correct des roulements.
Le nettoyage doit toujours s'exercer à pression réduite du centre du moteur vers les extrémités pour ne pas risquer d'introduire poussières et particules sous les joints. En aucun cas, même s'il s'agit d'une période de stockage ou d'arrêt prolongé, l'intervalle entre 2 graissages ne doit dépasser 2 ans.

Maintenance des paliers

Vérification des roulements
Dès que vous détectez sur le moteur :
- un bruit ou des vibrations anormales,
- un échauffement anormal au niveau du roulement alors qu'il est graissé correctement,
il est nécessaire de procéder à une vérification de l'état des roulements.
Les roulements détériorés doivent être remplacés dans les plus brefs délais pour prévenir des dommages plus importants au niveau du moteur et des organes entraînés.

Lorsque le remplacement d'un roulement est nécessaire, **il faut remplacer aussi l'autre roulement. Les joints d'étanchéité seront changés systématiquement** à l'occasion du changement des roulements. Le roulement libre doit assurer la dilatation de l'arbre rotor (s'assurer de son identification pendant le démontage).

Remise en état des paliers

Paliers à roulements sans graisseur
Démonter le moteur ; retirer l'ancienne graisse et nettoyer roulements et accessoires avec du dégraissant. Mettre de la graisse neuve : le taux de remplissage du palier avec de la graisse neuve est de 50% du volume libre.

Paliers à roulements avec graisseur
Toujours commencer par nettoyer le canal de graisse usagée
Dans le cas d'utilisation du type de graisse plaquée, il faut retirer les caches et nettoyer les têtes des graisseurs.
Dans le cas d'utilisation d'une graisse différente de celle plaquée, il faut démonter le moteur et nettoyer roulements et accessoires avec du dégraissant (bien nettoyer les canaux d'arrivée et de sortie de graisse) pour enlever l'ancienne graisse avant de graisser à nouveau.
Pour assurer un graissage correct, il faut remplir les volumes libres intérieurs des chapeaux, flasques et canaux de graisse et 30% du volume libre des roulements. Ensuite faire tourner le moteur pour répartir la graisse.
Attention :
Une quantité de graisse trop importante provoque un échauffement exagéré du roulement (statistiquement le nombre de roulements détériorés par un excès de graisse est supérieur à celui des roulements détériorés par manque de graissage).
Nota important :
La graisse neuve doit être de fabrication récente, de performance équivalente et ne doit comporter aucune impureté (poussières, eau ou autre).

Moteurs à bagues

Entretien des balais et des bagues
Sur les moteurs à rotor à bagues, vérifier tous les mois l'état du collecteur. Les bagues doivent être propres, non grasses, lisses et ne présenter aucune rugosité. En cas d'encrassement du collecteur, le nettoyer avec un chiffon imbibé d'essence.
S'assurer que les balais :
- coulissent librement dans leur cage
- portent uniformément sur les bagues
- ne présentent pas d'usure jusqu'au shunt

Si l'usure est trop importante, les remplacer par des balais neufs de numéro et qualité identiques à ceux d'origine dont la surface portante sera rôdée. Pour cela :
- dégrossir la courbure avant d'introduire les balais dans les porte-balais
- continuer à l'aide d'une toile émeri fine enroulée sur les bagues
- terminer au papier de verre très fin dans le sens de rotation normal

Après rodage, vérifier qu'il ne subsiste pas de grains abrasifs sur la surface des balais et procéder à un nettoyage minutieux. Il est d'ailleurs vivement recommandé de souffler fréquemment l'intérieur de la machine à l'aide d'un jet d'air comprimé sec pour évacuer les poussières de charbon des paliers, porte-balais, collecteur, bornes du collecteur et bobinages. Les isolants seront essuyés avec un chiffon propre. Moteur en rotation : s'assurer de l'absence d'étincelle sous les balais.

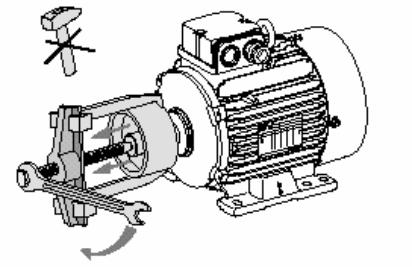
4. Guide de dépannage

Incident	**Cause possible**	**Remède**
Bruit anormal	Origine moteur ou machine entraînée ?	Désaccoupler le moteur de l'organe entraîné et tester le moteur seul
Moteur bruyant	**Cause mécanique:** si le bruit persiste après coupure de l'alimentation électrique	
	- vibrations	- vérifier que la clavette est conforme au type d'équilibrage
	- roulements défectueux	- changer les roulements
	- frottement mécanique: ventilation, accouplement	- vérifier
	Cause électrique: si le bruit cesse après coupure de l'alimentation électrique	- vérifier l'alimentation aux bornes du moteur
	- tension normale et 3 phases équilibrées	- vérifier le branchement planchette et le serrage des barrettes
	- tension anormale	- vérifier la ligne d'alimentation
	- déséquilibre de phases	- vérifier la résistance des enroulements
Moteur chauffe anormalement	- ventilation défectueuse	- contrôler l'environnement - nettoyer le capot de ventilation et les ailettes de refroidissement - vérifier le montage du ventilateur sur l'arbre
	- tension d'alimentation défectueuse	- vérifier
	- erreur couplage barrettes	- vérifier
	- surcharge	- vérifier l'intensité absorbée par rapport à celle indiquée sur la plaque signalétique du moteur
	- court-circuit partiel	- vérifier la continuité électrique des enroulements et/ou de l'installation
	- déséquilibre de phases	- vérifier la résistance des enroulements
Moteur ne démarre pas	**à vide** - blocage mécanique - ligne d'alimentation interrompue	Hors tension: - vérifier à la main la libre rotation de l'arbre - vérifier fusibles, protection électrique, dispositif de démarrage
	en charge - déséquilibre de phases	Hors tension: - vérifier le sens de rotation (ordre des phases) - vérifier la résistance et la continuité des enroulements - vérifier la protection électrique
	Moteurs à bagues - circuit rotorique ouvert	- connecter le rotor au dispositif de démarrage

5. Maintenance corrective

- ouvrir la boîte à bornes, repérer les fils et leur position,
- débrancher les fils d'alimentation,
- désaccoupler le moteur de l'organe entraîné.

Pour extraire les organes montés sur le bout d'arbre du moteur, utiliser impérativement un extracteur.



Démontage du moteur

Se reporter aux instructions détaillées pour la gamme de moteur concernée.
Il est recommandé de repérer les flasques par rapport au stator et le sens du ventilateur sur le rotor.

Contrôles avant remontage

Stator :

- le stator doit être dépoussiéré : si un nettoyage du bobinage s'avère nécessaire, le liquide doit être approprié : diélectrique et inerte sur les isolants et les peintures,
- vérifier l'isolement et si besoin est, procéder à un étuvage,
- bien nettoyer les emboîtements, faire disparaître toutes les traces de chocs sur les faces d' appui s'il y a lieu.

Rotor :

- nettoyer et vérifier les portées de roulement; en cas de détérioration refaire les portées ou changer le rotor.
- vérifiez le bon état des filetages, des clavettes et de leurs logements.

Flasques, paliers :

- nettoyer les traces de souillures (graisse usée, poussière agglomérée),
- nettoyer les logements de roulement et l'emboîtement,
- si nécessaire passer du vernis anti-flash à l'intérieur des flasques,
- nettoyer soigneusement les chapeaux de roulements et les soupapes à graisse (si le moteur en est équipé).

Montage des roulements sur l'arbre

Cette opération est primordiale, la moindre empreinte de bille sur les pistes de roulement provoquerait bruit et vibrations. Lubrifier légèrement les portées d'arbre. Le montage peut se réaliser correctement de différentes façons :

- à froid : l'emmanchement doit s'effectuer sans choc avec un appareil à vis (le marteau est donc proscrit) ; l'effort d'emmanchement ne doit pas passer par le chemin de roulement, il faut donc prendre appui sur la cage intérieure (attention à ne pas appuyer sur le flasque d'étanchéité pour les roulements étanches).
- à chaud : chauffage du roulement de 80 à 100°C : en étuve, dans un four ou sur une plaque chauffante.

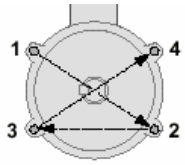
(Le chauffage avec un chalumeau est proscrit dans tous les cas ainsi que le chauffage par bain d'huile).
Après démontage et remontage d'un roulement, il faut remplir de graisse tous les intervalles des joints et chicanes, afin d'empêcher l'entrée des poussières et l'apparition de rouille sur les parties usinées.

Remontage du moteur

Attention à bien remettre le stator dans sa position d'origine aussi bien pour le centrage des paquets de tôle (en général boîte à bornes vers l'avant) que pour la position des trous d'évacuation d'eau s'ils sont sur la carcasse.

Serrage des tiges de montage

Le serrage est à effectuer en diagonale et au couple indiqué (voir ci-dessous).



Couple de serrage des tiges de montage

Type	Ø tige/vis	Couple de serrage N. m ± 5%
56	M4	2,5
63	M4	2,5
71	M4	2,5
80	M5	4
90	M5	4
100	M5 ou M6	4
112	M5 ou M6	4
132	M7	10
160	M 8	18
180 MT/LR	M 8	18
180 L	M 10	25
200	M 10	25
225 ST/MR	M 10	25
225 MK	M 12	44
250	M 12	44
280	M 12	44
315	M 12	44

Remontage de la boîte à bornes

Rebrancher tous les fils d'alimentation suivant schéma ou repérages faits avant le démontage.

Pour une bonne étanchéité de la boîte : veillez à resserrer les presse-étoupe sur la boîte et sur le(s) câble(s), et surveillez la mise en place correcte du joint avant fermeture. Pour les boîtes à bornes équipées d'un cornet ou/et d'une plaque support de presse-étoupe, surveillez la mise en place correcte du joint avant fermeture. S'assurer du bon serrage des composants de boîte à bornes.

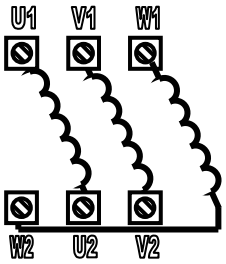
Nota : Il est recommandé de faire un essai à vide du moteur

- Si nécessaire repeindre le moteur.
- Monter l'organe de transmission sur le bout d'arbre du moteur et installer à nouveau le moteur sur la machine à entraîner.

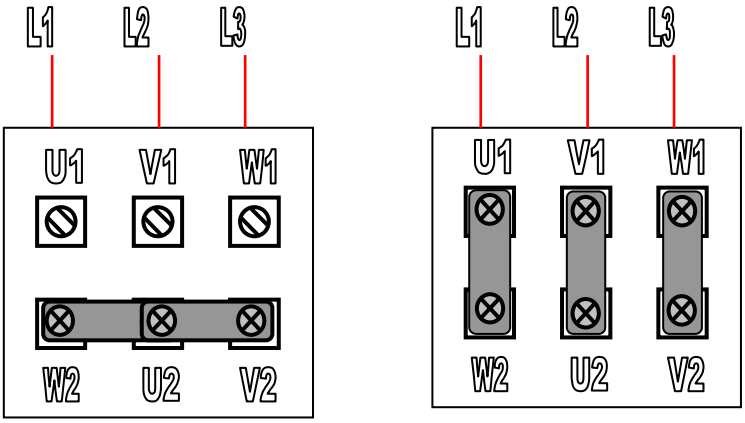
Couper et verrouiller l'alimentation avant toute intervention

Travail personnel

- Repérer la plaque signalétique du moteur du bras et la décoder (prendre la troisième plaque du cours page 5).
- Donner le couplage du moteur du bras (réseau 230V/400V). Justifier.
- Dessiner les barrettes et les fils d'alimentation sur le schéma ci-dessous



- Ecrire pour chacun des schémas ci-dessous le couplage correspondant



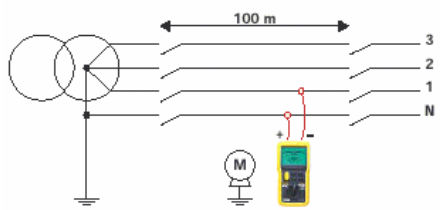
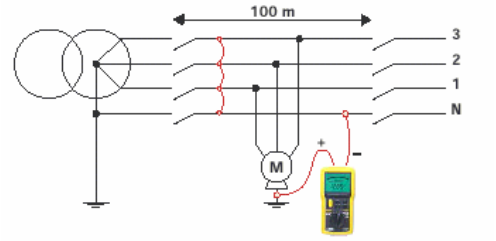
- Vérifications hors tension

Vérification de la continuité des mises à la terre (liaisons équipotentielles)
Type d'appareil utilisé :

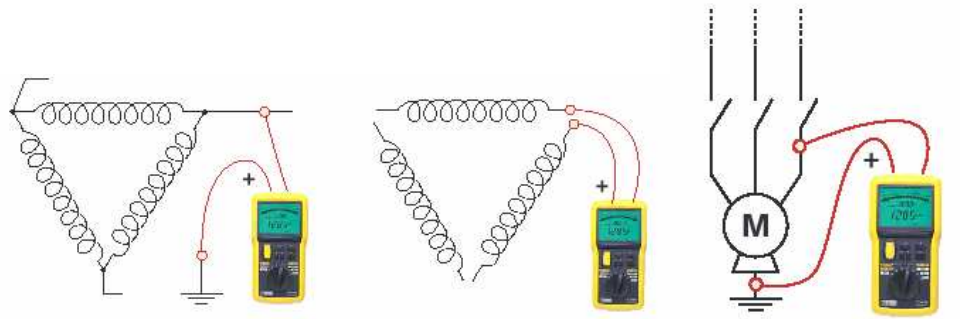
Vérification effectuée entre les bornes	Valeur théorique	Mesure	Conclusion
Alimentation / Borne de terre bornier			
Borne de terre bornier / grille			
Borne de terre bornier / moteur			
Borne de terre bornier /secondaire transfo T1			
Borne de terre bornier / masse transfo T1			

➢ Vérification de l'isolement du circuit de puissance (sectionneur général ouvert)

Type d'appareil utilisé :

Vérification effectuée entre les bornes	**Valeur théorique (à obtenir)**	**Mesure**	**Conclusion**
			
Puissance : PE / N			
Puissance : PE / L1			
Puissance : PE / L2			
Puissance : PE / L3			
Puissance : N / L1			
Vérification effectuée entre les bornes	**Valeur théorique (à obtenir)**	**Mesure**	**Conclusion**
			
Puissance : L1 / L2			
Puissance : L1 / L3			
Puissance : L2 / L3			

➢ Vérification de l'isolement correct des enroulements :



Type d'appareil utilisé : _____ Tension d'épreuve : _____

Vérification effectuée entre les bornes	**Valeur théorique (à obtenir)**	**Mesure**	**Conclusion**
Enroulement 1 / masse			
Enroulement 2 / masse			
Enroulement 3 / masse			
Enroulement 1 / enroulement 2			
Enroulement 2 / enroulement 3			
Enroulement 1 / enroulement 3			

Mesure de la résistance des enroulements :

Type d'appareil utilisé : _____

Vérification effectuée	**Bornes concernées**	**mesure**
Enroulement 1	U1 / U2	
Enroulement 2		
Enroulement 3		

- Mise sous tension

Vérification de la partie commande (EPI obligatoires)

Enlever les fusibles de puissance et refermer le sectionneur principal .
Contrôler le bon fonctionnement de la commande.
Tester le déclenchement du relais thermique et le fonctionnement de sa signalisation associée.

Vérification du fonctionnement complet

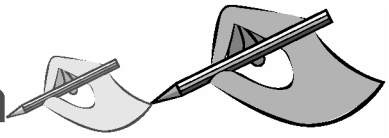
Réinsérer les fusibles et contrôler le fonctionnement du système .
Mesurer (à l'aide d'une pince multifonctions) le courant en ligne consommé par le moteur.

Justifier cette valeur :

Effectuer les mesures suivantes sur l'alimentation du moteur en charge :

	Tension	**Puissance active**	**Puissance réactive**	**Puissance apparente**
mesure				

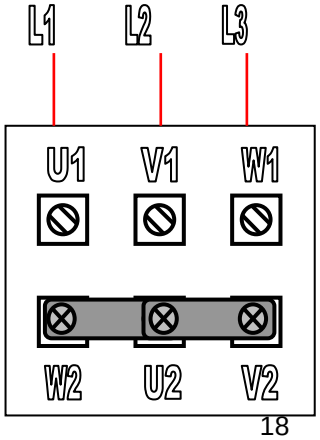
Autocorrection



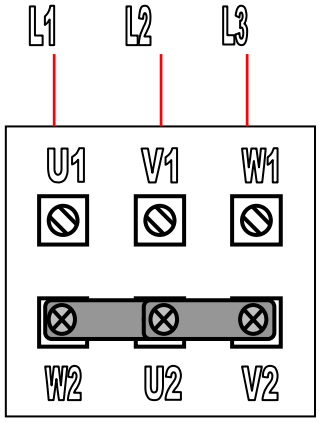
- Repérer la plaque signalétique du moteur du bras et la décoder (prendre la troisième plaque du cours page 5).

Désignation sur le moteur	***Explications***	***Désignation sur le moteur***	***Explications***
MOT 3 ~	Moteur asynchrone triphasé alternatif	**208 kg**	Masse
FLSB	Série	**220V** **380V**	Tension d'alimentation
180	Hauteur d'axe	**50 Hz**	Fréquence d'alimentation
M	Symbole de carter	**1427 min -1**	Nombre de tours par minute
LS	Leroy Somer : fabricant	**17 kW**	Puissance nominale
N ° moteur		**0.88 cos φ**	Facteur de puissance
596 059	Numéro série moteur	**60/ 35A**	Intensité nominale
CE	Conformité électrique	**Δ**	Branchement triangle
GH	date de production	**Y**	Branchement étoile
001	N d'ordre dans la série	**250V UR**	Tension rotorique
IP55 IK08	Indice de protection	**42A IR**	Courant rotorique
(I) cl. F	Classe d'isolation F	**DE 6310C3**	Drive end Roulement coté entraînement
40°	Température d'ambiance	**NDE 6310C3**	Non drive end : Roulement coté opposé à l'entraînement
S3	Service de fonctionnement	**15 cm 3**	Quantité de graisse à chaque relubrification (en cm 3)
40%	Facteur de marche	**11000 H**	Périodicité de relubrification (en heures) à fréquence 50 Hz
6 d/h	Nombre de cycles par heure	**11000 H**	Périodicité de relubrification (en heures) à fréquence 60 Hz
		UNIREX N3	Type de graisse

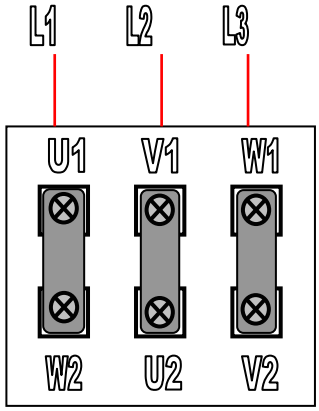
- Donner le couplage du moteur du bras (réseau 230V/400V). Justifier.
  - Etoile car réseau 400V
- Dessiner les barrettes et les fils d'alimentation sur le schéma ci-dessous



➢ Ecrire pour chacun des schémas ci-dessous le couplage correspondant



Etoile



Triangle

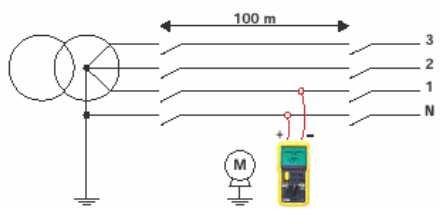
➢ Vérifications hors tension

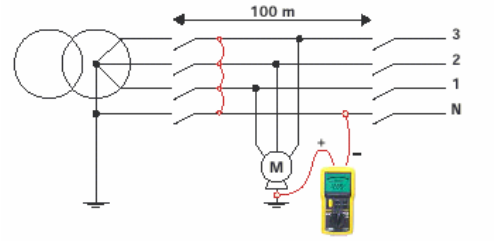
Vérification de la continuité des mises à la terre (liaisons équipotentielles)
Type d'appareil utilisé : ohmmètre

Vérification effectuée entre les bornes	**Valeur théorique**	**Mesure**	**Conclusion**
Alimentation / Borne de terre bornier	0 Ω	~ 0. 01 Ω	OK
Borne de terre bornier / grille	0 Ω	~ 0. 01 Ω	OK
Borne de terre bornier / moteur	0 Ω	~ 0. 01 Ω	OK
Borne de terre bornier /secondaire transfo T1	0 Ω	~ 0. 01 Ω	OK
Borne de terre bornier / masse transfo T1	0 Ω	~ 0. 01 Ω	OK

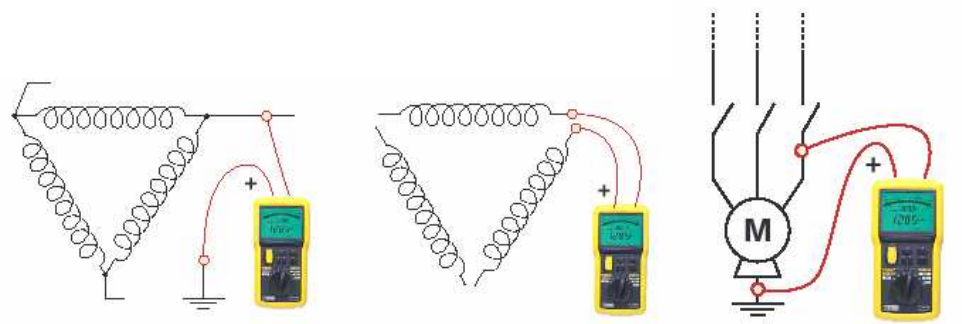
➢ Vérification de l'isolement du circuit de puissance (sectionneur général ouvert)

Type d'appareil utilisé : méga-ohmmètre

Vérification effectuée entre les bornes	**Valeur théorique (à obtenir)**	**Mesure**	**Conclusion**
			
Puissance : PE / N	> 1M Ω	∞ Ω	OK
Puissance : PE / L1	> 1M Ω	∞ Ω	OK

Puissance : PE / L2	> 1M Ω	∞ Ω	OK
Puissance : PE / L3	> 1M Ω	∞ Ω	OK
Puissance : N / L1	> 1M Ω	∞ Ω	OK
Vérification effectuée entre les bornes	**Valeur théorique (à obtenir)**	**Mesure**	**Conclusion**
			
Puissance : L1 / L2	> 1M Ω	∞ Ω	OK
Puissance : L1 / L3	> 1M Ω	∞ Ω	OK
Puissance : L2 / L3	> 1M Ω	∞ Ω	OK

- Vérification de l'isolement correct des enroulements :



Type d'appareil utilisé : méga-ohmmètre Tension d'épreuve : 500Vmini

Vérification effectuée entre les bornes	**Valeur théorique (à obtenir)**	**Mesure**	**Conclusion**
Enroulement 1 / masse	> 1M Ω	∞ Ω	OK
Enroulement 2 / masse	> 1M Ω	∞ Ω	OK
Enroulement 3 / masse	> 1M Ω	∞ Ω	OK
Enroulement 1 / enroulement 2	> 1M Ω	∞ Ω	OK
Enroulement 2 / enroulement 3	> 1M Ω	∞ Ω	OK
Enroulement 1 / enroulement 3	> 1M Ω	∞ Ω	OK

Mesure de la résistance des enroulements :

Type d'appareil utilisé : méga-ohmmètre

Vérification effectuée	**Bornes concernées**	**mesure**
Enroulement 1	U1 / U2	Quelques dizaines d'ohms
Enroulement 2	V1 / V2	Quelques dizaines d'ohms
Enroulement 3	W1 / W2	Quelques dizaines d'ohms

- Mise sous tension

Vérification de la partie commande (EPI obligatoires)

Enlever les fusibles de puissance et refermer le sectionneur principal .
Contrôler le bon fonctionnement de la commande.
Tester le déclenchement du relais thermique et le fonctionnement de sa signalisation associée.

Vérification du fonctionnement complet

Réinsérer les fusibles et contrôler le fonctionnement du système .

Mesurer (à l'aide d'une pince multifonctions) le courant en ligne consommé par le moteur :
~35A

Justifier cette valeur : c'est l'intensité nominale en étoile

Effectuer les mesures suivantes sur l'alimentation du moteur en charge :

	Tension	**Puissance active**	**Puissance réactive**	**Puissance apparente**
mesure	~400V	~17kW	En fonction de la charge	En fonction de la charge